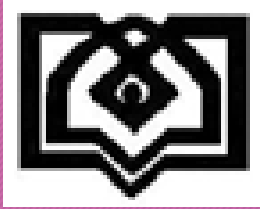


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی قزوین، دانشکده بهداشت

عنوان طرح

بررسی کارایی سیستم ترکیبی جذب، الکتروشیمیایی (ECF)، و فیزیکی جهت تصفیه پساب کارواش

استاد راهنما: دکتر محمد مهدی امام جمعه

اساتید مشاور: دکتر حمزه علی جمالی

دانشجو: میلاد موسی زاده

مقطع - رشته: ارشد مهندسی بهداشت محیط

آذر ۱۳۹۶

- عدم آگاهی و دانش کافی مردم و بالاخص مسئولین کارواش‌ها از اثرات مخرب پساب‌های آلاینده واحدهای مزبور بر محیط زیست است.
- بسیاری از کارواش‌ها و اغلب مردم ناآگاهانه نسبت به تخلیه فاضلاب آلوده به چاه‌ها، نهرهای عمومی اقدام می‌کنند. این درحالی است که امروزه در اکثر کشورهای پیشرفته دنیا تمامی واحدهای کارواش مجهز به سیستم تصفیه فاضلاب و استفاده مجدد از پساب هستند (۱-۵).

- استفاده از روش های تصفیه متداول قابلیت تصفیه این نوع از فاضلاب ها را به نحو مطلوب ندارند.
- این فرایند ترکیبی آلاینده های موجود در پساب را به گونه ای کاهش می دهد که قابلیت استفاده مجدد را داشته باشند(۶،۷).
- در این تحقیق برانیم با استفاده از سیستم ترکیبی انعقاد و شناورسازی الکتریکی با جذب، تاثیر متغیرهای کلیدی از قبیل pH اولیه، شدت جریان و زمان واکنش بر روی حذف COD، کدورت، دترجنت و TSS بکار گرفته شود. این روش می تواند به عنوان يك پیشنهاد خوب و راه علاج در مورد آلودگي هاي ناشي از پساب كارواش ها مورد توجه قرار بگیرد.

نویسندگان	سال	هدف	نتایج
مسعودی نژاد و همکاران	۱۳۹۶	بررسی کارایی فرایند انعقاد الکتریکی- شناورسازی الکتریکی برای حذف کدورت از پساب فرایند صاف سازی تصفیه خانه آب تهران پارس	مقدار دانسیته جریان و زمان ماند بهینه برای هر دو الکتروود آهن و آلومینیوم یکسان بود و به ترتیب ۳۳/۱۳ میلی آمپر بر سانتی متر مربع و ۳۰ دقیقه تعیین شد که بالاترین راندمان حذف کدورت در این شرایط بهینه برای الکتروود آهن و آلومینیوم به ترتیب برابر ۱۲/۹۵ و ۴۰/۸۷ درصد بود(۸).
Elazzouzi و همکاران	۲۰۱۷	استفاده از فرایند ترکیبی انعقاد و شناورسازی الکتریکی به عنوان یک فرایند کم هزینه جهت حذف آلاینده ها از فاضلاب شهری	این سیستم ترکیبی تحت شرایط بهینه: چگالی جریان (۲۰۰ A/m)، زمان واکنش (۳۰ دقیقه)، دوز فلوئاسیون (۶ ml/l)، pH اولیه (۷/۴) و مقدار الکتروود حل شده (kg/m ^۳ ۰/۲) به راندمان حذف: COD ۸۵٪، BOD ₅ ۸۴٪، TSS ۹۴٪، ۶۳٪ نیتروژن، ۷۳٪ نترات و ۹۹٪ فسفر دست یافت(۹).
مجلسی و همکاران	۱۳۹۵	بررسی کارایی فرایند تلفیقی انعقاد و شناورسازی الکتریکی در تصفیه فاضلاب صنعت فرآوری محصولات لبنی هموطن دماوند	pH، شدت جریان الکتریکی و زمان واکنش تاثیر قابل ملاحظه ای در عملکرد راکتور داشتند و مقادیر بهینه به ترتیب ۹، ۳ آمپر و ۶۰ دقیقه حاصل گردید. تحت شرایط بهینه، راندمان حذف COD و کدورت به ترتیب برابر با ۷۰/۹ و ۹۹/۰۸ درصد محاسبه شد(۱۰).
Aoudj و همکاران	۲۰۱۶	حذف فلوراید، امونیاک، SDS و کدورت از پساب توسط فرایند ترکیبی انعقاد - شناورسازی الکتریکی	با استفاده از فرایند ترکیبی غلظت های نهایی حذف برای SDS، فلوراید، آمونیاک و کدورت نهایی به ترتیب برابر ۶/۲۳، ۰/۲۷، ۴/۳۴ NTU و ۰/۲۲ mg/L بدست آمد که این غلظت ها خیلی پایینتر از حد مجاز تخلیه می باشد(۱۱).

- هدف اصلی طرح:

➤ تعیین کارایی سیستم ترکیبی جذب، الکتروشیمیایی (ECF)، و فیزیکی جهت تصفیه پساب کارواش

- اهداف فرعی:

۱. بررسی اثر تغییرات pH فرایند انعقاد الکتریکی در تصفیه پساب کارواش
۲. بررسی اثر تغییرات جریان ورودی فرایند انعقاد الکتریکی در تصفیه پساب کارواش
۳. بررسی اثر زمان الکترولیز فرایند انعقاد الکتریکی در تصفیه پساب کارواش

- ۴- بررسی راندمان حذف COD با استفاده از فرایند ترکیبی جهت تصفیه پساب کارواش
- ۵- بررسی راندمان حذف کدورت با استفاده از فرایند ترکیبی جهت تصفیه پساب کارواش
- ۶- بررسی راندمان حذف دترجنت با استفاده از فرایند ترکیبی جهت تصفیه پساب کارواش

• هدف کاربردی:

- هدف از انجام این مطالعه بررسی کارایی فرایند ترکیبی انعقاد و شناورسازی الکتریکی با جذب در جهت استفاده مطلوب از پساب خروجی کارواش و آسیب کمتر به محیط زیست پذیرنده می باشد.

۱. آیا تغییرات pH فرایند انعقاد الکتریکی در تصفیه پساب کارواش تاثیر دارد؟
۲. آیا مقدار جریان ورودی فرایند انعقاد الکتریکی در تصفیه پساب کارواش تاثیر دارد؟
۳. آیا زمان الکترولیز فرایند انعقاد الکتریکی در تصفیه پساب کارواش تاثیر دارد؟
۴. راندمان حذف COD با استفاده از فرایند ترکیبی جهت تصفیه پساب کارواش چقدر است؟
۵. راندمان حذف کدورت با استفاده از فرایند ترکیبی جهت تصفیه پساب کارواش چقدر است؟
۶. راندمان حذف دترجنت با استفاده از فرایند ترکیبی جهت تصفیه پساب کارواش چقدر است؟

- بدلیل اینکه پساب کارواش حاوی روغن و گریس به مقدار زیادی می باشد از آنجاییکه چربی ها دارای وزن مخصوص کمتر از فاضلاب می باشند (حدود ۹ گرم برسانتیمتر مکعب)، با ایجاد شرایط محیطی مناسب، چربی موجود در فاضلاب به سطح فاضلاب آمده و می توان آن را از جریان فاضلاب حذف کرد. بعد تخلیه کردن نمونه پساب در راکتور ابتدا با استفاده از یک پد به عنوان جاذب، سطح پوشیده شده از روغن را جداسازی می کنیم.

- در مرحله انعقادسازی راکتور EC مورد استفاده از جنس شیشه پیروکسی گلاس، چهار صفحه آلومینیوم موازي به ضخامت ۳ میلی متر که دو صفحه به عنوان کاتد و دو صفحه به عنوان آنود می باشد.

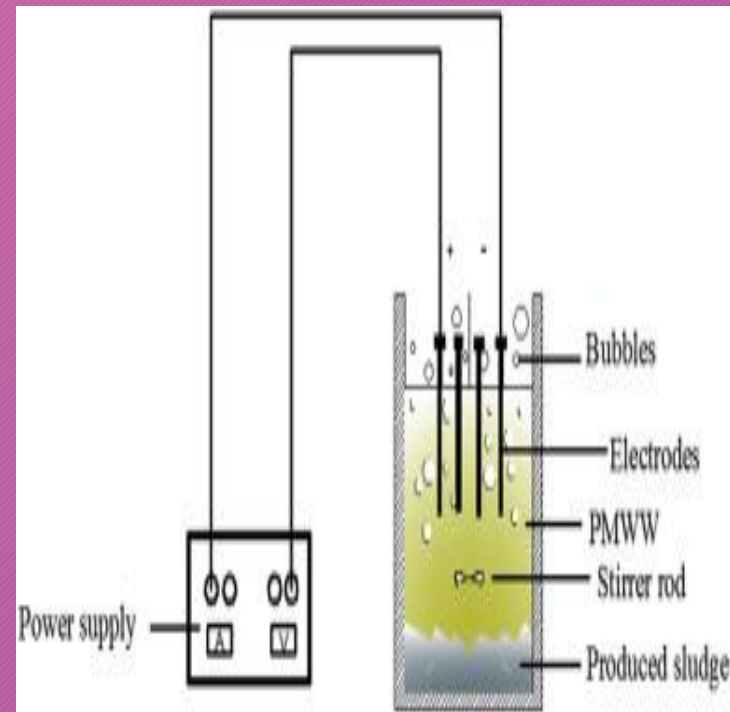
میزان حجم پساب مصرفی در هر بار آزمایش ۲ لیتر است.

یک منبع تولید جریان به منظور تولید دانسیته جریان ثابت استفاده می شود.

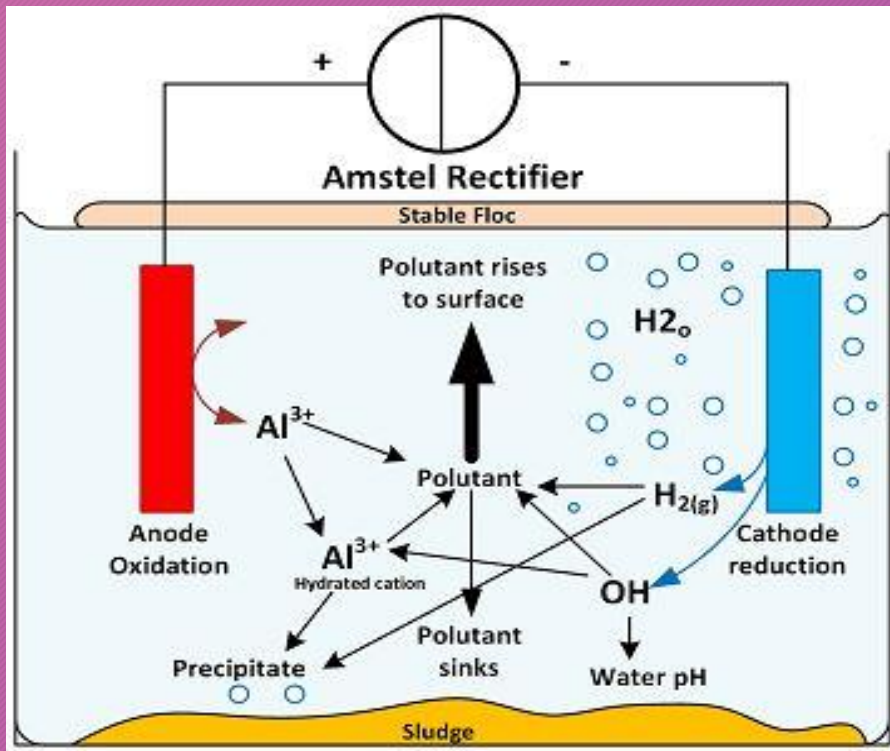
اتصال الکترود ها به صورت mono polar و زمان نمونه گیری را ۳۰-۶۰ دقیقه،

حداکثر زمان الکترولیز را ۹۰ دقیقه و PH را ۴-۹ در نظر می گیریم.

همچنین برای تامین اختلاط کامل از یک مغناطیسی استفاده می شود (۱۱).



- در مرحله بعدی نوبت به شناورسازی الکتریکی می رسد:
در این فرایند جریان الکتریکی از طریق آند فداشونده از جنس آلومینیوم یا آهن موجب تولید یون های Fe^{3+} و Al^{3+} می شود.
یون های مثبت محلول ایجاد شده به عنوان یک منعقد کننده عمل نموده و با جذب و خنثی سازی ذرات منفی کلوئید تشکیل فلوک و لخته های درشت داده و عمل ته نشینی را تسهیل می نماید.
همچنین در کاتد در نتیجه ی هیدرولیز آب گاز H_2 تولید شده و با نفوذ به داخل فلوک ها و لخته ها موجب صعود بخش قابل توجهی از آنها به سطح مایع شده و مابقی به صورت لجن ته نشین می شود.



- با هماهنگی سازمان محیط زیست بایستی بازدیدهای میدانی از کارواش های سطح شهر جهت اطلاع از میزان حجم فاضلاب تولیدی، اطلاع از خروجی های سیستم و چگونگی دفع آن به محیط زیست، شناسایی نقاط ورودی و خروجی فاضلاب و نقاط نمونه برداری انجام شود.
- جمع آوری نمونه ها بصورت هر دو هفته یکبار می باشد. نمونه برداری جهت تعیین پارامترهای COD ، pH ، کدورت، دترجنت، غلظت پساب ورودی و مقدار جریان ورودی انجام می شود.
- نمونه ها به مدت ۶ ماه به صورت مرکب از پساب کارواش از اواسط زمستان ۱۳۹۶ تا اوایل تابستان ۱۳۹۷ برداشته می شود. تعداد آزمایشات نهایی با انجام آزمایشات مقدماتی و تعیین تعداد متغیرهای مستقل و دامنه تغییرات آنها بدست خواهد آمد. تعداد کل نمونه ها (در طول ۶ ماه) ۷۲ عدد در ۱۲ بار نمونه برداری که به طور تقریبی تعداد آزمایشات اصلی و آزمایشات مقدماتی ۵۰ آزمایش می باشد.
- تمام داده های به دست آمده از آنالیز، با توجه به اهداف با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ و Design Expert نسخه ۷ مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

عنوان متغیر	مستقل	وابسته	کمی		کیفی		تعریف علمی	مقیاس
			پیوسته	گسسته	اسمی	رتبه ای		
تغییرات pH فرایند انعقاد الکتریکی	*		*				میزان اسیدی یا بازی بودن مواد را مشخص می کند	---
مقدار جریان ورودی فرایند انعقاد الکتریکی	*		*				جریان الکتریکی است که در آن اندازه ی جریان به صورت چرخه‌ای تغییر می کند	آمپر بر متر مربع
غلظت پساب ورودی	*		*				میزان غلظت پساب قبل ار انجام مراحل تصفیه	میلی گرم بر لیتر
زمان الکترولیز فرایند انعقاد الکتریکی	*		*				مدت زمان در فرایندی الکترولیز جهت تجزیه آب به عناصر سازنده آن یعنی اکسیژن و هیدروژن است که در آن از یک جریان الکتریکی مستقیم و دو الکترود بهره گرفته می شود	دقیقه
راندمان حذف COD		*	*				میزان درصد حذف اکسیژن مورد نیاز شیمیایی	درصد
راندمان حذف کدورت		*	*				درصد توانایی آب در عبور دادن نور و یا پراکندگی نور توسط مواد معلق	درصد
راندمان حذف TSS		*	*				درصد حذف کل جامدات معلق در فاضلاب	درصد
راندمان حذف دترجنت		*	*				میزان حذف سورفاکتانت ها از پساب	درصد

1. Hu C-Y, Lo S-L, Kuan W-H, Lee Y-D. Treatment of high fluoride-content wastewater by continuous electrocoagulation-flotation system with bipolar aluminum electrodes. *Separation and Purification Technology*. 2008;60(1):1-5.
2. Linares-Hernández I, Barrera-Díaz C, Roa-Morales G, Bilyeu B, Ureña-Núñez F. A combined electrocoagulation-adsorption process applied to mixed industrial wastewater. *Journal of Hazardous Materials*. 2007;144(1):240-8.
3. Al-Odwani A, Ahmed M, Bou-Hamad S. Carwash water reclamation in Kuwait. *Desalination*. 2007;206(1):17-28.
4. TAKDASTAN A, AZIMI A, SALARI Z. The use of electrocoagulation process for removal of turbidity, COD, detergent and phosphorus from carwash effluent. 2011.
5. Gönder ZB, Balcioğlu G, Vergili I, Kaya Y. Electrochemical treatment of carwash wastewater using Fe and Al electrode: Techno-economic analysis and sludge characterization. *Journal of Environmental Management*. 2017;200:380-90.
6. Bazrafshan E, KordMostafapoor F, Soori MM, Mahvi AH. Application of combined chemical coagulation and electrocoagulation process to carwash wastewater treatment. *Fresen Environ Bull*. 2012;21(9a):2694-701.
7. Ouaisa YA, Chabani M, Amrane A, Bensmaili A. Integration of electro coagulation and adsorption for the treatment of tannery wastewater-The case of an Algerian factory, Rouiba. *Procedia Engineering*. 2012;33:98-101.

8. Massoudinejad M, Nazari S, Sarkhosh M, Ahmadi E, Yaghoobinejad R, Mohseni S. Efficiency of Electrocoagulation/Electroflotation Processes to Remove Turbidity from Effluent of Filtration Process in Tehranpars Water Treatment Plant. *Journal of Health*. 2017;8(2):121-32.
9. Elazzouzi M, Haboubi K, Elyoubi MS. Electrocoagulation flocculation as a low-cost process for pollutants removal from urban wastewater. *Chemical*
10. Nasr MM, Rafiee M, Jalilvand H. Treatment of dairy products processing industrial wastewater by Electro-Coagulation-Flotation (ECF) process. *Journal of Health in the Field*. 2016;4.(۱)
11. Aoudj S, Khelifa A, Drouiche N. Removal of fluoride, SDS, ammonia and turbidity from semiconductor wastewater by combined electrocoagulation–electroflotation. *Chemosphere*. 2017;180:379-87.
12. Asaithambi P, Aziz AR, Daud WM.

با تشکر از توجه شما